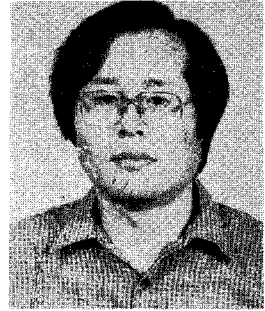


곡산보리의 사료적 가치



이 봉 덕

충남대 농대 교수

우리나라는 과거 수십년 동안 적극적인 식량증산정책과 아울러 맥류증산 운동을 추진하여왔다.그러함에도 불구하고 1982년도 농협연감에 의할 것 같으면 지난 10여년 동안의 우리나라 보리 생산량은 증산은커녕 계속 감소추세를 보여서 1969년도에 160만톤(겉보리와 쌀보리를 합친 정곡)이던 것이 1981년도에는 77만톤으로 떨어졌고, 식부면적도 이와 비슷한 추세여서 1969년에 71만 헥타이던 것이 1981년도에는 32만 헥타로 줄어들었다.

이와 같은 결과를 얻게 된 이유에는 여러가지가 있겠으나 먼저 현실성이 결여된 정부의 정책으로 인한 농민들의 보리 생산의욕 감소를 가장 큰 원인으로 꼽지 않을 수 없으며, 그 다음으로는 70년대에 이룩한 고도의 경제성장으로 인한 국민생활수준의 향상으로 인하여 주로 국민의 식량으로 쓰이던 보리가 그나마도 설 자리를 잃었다는 사실에 있다. 따라서 우리는 남아돌아가는 보리를 식량대신 가축의 사료로 전환하여야 할 시점에 와 있는 것이다.

사료용 보리의 수요가 증가하면 농민들의 보

리 생산의욕도 고취되어서 매년 약 180 만톤까지는 무난히 생산할 수 있을 것이다. 또한 증산된 만큼 농가소득도 증대될 것이고, 아울러 사료용 곡물(주로 옥수수)의 수입도 줄어들어서 곡물도입에 쓰이는 외화의 절감에 크게 기여할 수 있을 것이다.

국내에서는 사료용곡물이라고 하면 주로 옥수수를 연상하게 될 정도로 도입 옥수수가 사료용곡물의 주종을 이루어 왔으나, 표 1에 나타난 바와같이 나라에 따라서는 밀이나 보리 혹은 수수같은 곡물들도 훌륭하게 에너지사료로 쓰이고 있음을 알 수 있다. 특히 캐나다와 스웨덴 및 북구라파에서는 보리가 사료용곡물의 주종을 이루고 있는 실정이며, 이러한 보리의 사료적 가치 및 특성을 잘 파악하여 가금 및 가축사료에 효율적으로 배합할 수 있어야 하겠다.

양계용 배합사료의 에너지공급원으로 쓰이는 곡류의 비율은 약 60~70%이다. 그러므로 어떤 곡류를 사용할 것인가를 결정하려면 이들 곡류의 영양적 특성과 가치를 고려함과 동시에 경제적인 면도 생각하여야 한다. 즉 곡류가 함

표 1. 세계 주요국가의 사료곡물 사용현황

구분	옥수수	밀	보리	수수 및 기타	사료곡물사용량
미국	79	1	3	17	139,200 ^{천톤}
캐나다	25	8	35	32	18,000
서유럽	31	17	39	13	70,500
동유럽	47	18	22	13	72,000
스페인	-	46	46	8	13,600
소련	16	44	30	10	123,000
일본	57	1	8	34	16,700
한국의	90	-	-	10	2,600
세계평균	47	16	21	16	-

(USDA, 1983)

유하는 영양소의 절대함량보다는 공급하는 단백질과 에너지의 단위당 가격의 비교가 선행되어야 하겠다. 양계사료가 영양적으로 균형이 잡혀 있을 때에는 곡류의 종류에 크게 좌우되지 않는다. 즉 닭은 사료의 에너지 함량에 따라서 혹은 단백질 함량에 따라서 사료의 섭취량을 스스로 조절할 수 있으므로 양계사료의 배합물을 결정하는데 있어서 에너지원으로 쓰일 곡류의 종류만이 아니라 에너지 함량까지도 달리하여 여러가지로 구상해 볼 수 있으며, 각 곡류의 선택 및 급여수준은 에너지원으로서의 가격비교에 의하여 결정되어야 하는 것이다.

표 2에는 여러가지 곡류별 일반영양소 함량 및 대사에너지 함량을 요약하였다. 열대성 작물인 옥수수와 수수는 맥류에 속하는 밀, 보리 및

호밀에 비해서 조단백질 함량이 2% 정도 낮은 반면에 조지방 함량이 다소 높아서 3%를 상회하며, 대사에너지 함량도 맥류보다는 상당히 높은 고에너지 곡류라고 하겠다. 맥류 중에서는 밀이 보리나 호밀보다는 에너지 함량이 상당히 높아서 3,000kcal/kg를 상회하고 있다.

여기에서 주목해야 될 사실은 보리나 호밀의 대사에너지 함량이 다른 곡류에 비해 유난히 떨어진다. 그 이유로서는 첫째 이들 보리 및 호밀에는 섬유소가 다량 함유되어 있다는 것이다. 표 2에는 보리만이 섬유소 함량이 다소 높아서 5.3%의 조섬유를 함유하고 있는 것으로 나타나 있지만 사실은 그렇지 않은 것이다. 영양학적인 측면에서 우리는 섬유소를 통상 “단위동물이 이용할 수 없는 탄수화물”이라

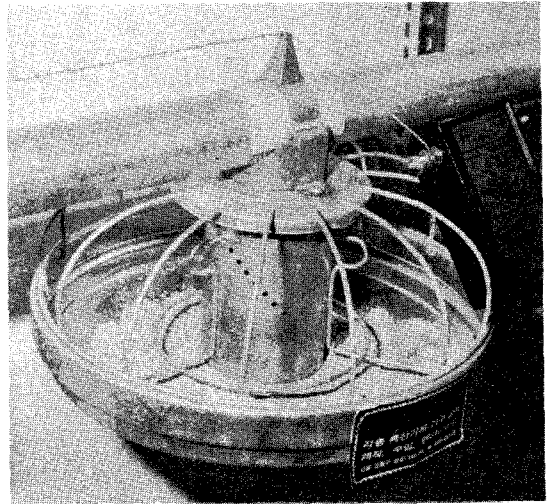
표 2. 곡류별 일반영양소 및 에너지함량

영양소	옥수수	수수	밀	보리	호밀
수분(%)	12.8	11.5	11.5	11.0	11.8
조단백질(%)	9.3	8.9	11.9	11.6	11.3
조지방(%)	3.2	3.1	1.9	1.7	1.5
조섬유(%)	2.0	2.3	2.5	5.3	2.0
가용무질소물(%)	70.8	72.0	70.8	67.4	71.6
조회분(%)	1.9	2.1	1.8	3.0	1.7
대사에너지(닭, kcal/kg)	3,417	3,307	3,012	2,635	2,549

고 정의하고 있으나 이러한 섬유소의 함량을 실험실에서 완벽하게 분석하는 방법은 아직까지 개발되어 있지 못한 실정이다. 즉 단위동물이 이용할 수 없는 탄수화물에는 수용성인 것(water-soluble fiber)과 비수용성인 것(water-insoluble fiber)이 있는데, 일반적인 조섬유 분석 방법으로는 그 분석 방법상의 결함으로 말미암아 수용성 섬유소는 분석이 안되고 오직 비수용성 섬유소만을 분석하게 되는 것이다. 따라서 우리가 일반적으로 알고있고 쓰고있는 조섬유 분석치는 비수용성 섬유소의 함량이며, 진정한 의미에서의 섬유소 함량이 아닌 것이다. 더우기 보리나 호밀 및 귀리 같은 곡류에는 수용성 섬유소가 다른 곡류에 비해 많이 함유되어 있다는 사실이 이미 보고된 바 있다.

보리의 경우 이러한 수용성 섬유소가 대부분 β -glucan(6탄당과 그 유도체들이 복잡한 결합을 하고 있음)의 형태로 존재하고 있으며, 호밀은 pentosan(5탄당과 6탄당 및 그 유도체들이 복잡한 결합을 하고 있음)이 그 주요성분을 이루고 있다. 이러한 수용성 섬유소들은 통칭 gum 이라고도 불리우며, 이를테면 헤미셀룰로오스로 분류되는 것들이어서 단위동물은 이들을 소화할 수 있는 효소가 없으므로 소화·흡수가 불가능하게 된다. 이들의 함량은 대개 보리나 호밀의 5~10% 정도로 분석되고 있으나 이들을 정량적으로 분석하려면 굉장히 복잡하고 까다로운 과정들을 거쳐야 하기 때문에 아직까지 간편한 정량적 분석방법이 개발되어 있지 않은 실정이다. 위에서 언급한 바와 같이 수용성 섬유소는 물에 녹는다는 성질로 인하여 보통 실험실에서 통상 시행하는 조섬유 분석방법으로는 정량이 되지 않는다.

또하나 다른 특이한 점은 이들 수용성 섬유소는 보수성(保水性)이 높아서 다량의 물을 흡착할 수 있다는 사실이다. 이와 같은 특성으로 인하여 보리나 호밀 또는 귀리같은 곡류를 많이 함유한(30% 이상) 사료를 섭취한 닭은 軟便(묽은 똥)을 배설하는 경향이 있게된다. 대부



분의 양계업자들은 닭이 연변을 배설하거나 오줌을 많이 배설할 때에 이를 설사로 오인하는 수가 있게된다. 닭이 여름철에 설사를 하는 것처럼 보이는 수가 왕왕 있는데 이는 제온조절을 하기 위하여 물을 많이 섭취한 고로 오줌을 많이 배설했기 때문이다. 또한 보리나 호밀을 다량 섭취하였을 때의 연변은 수용성 섬유소가 소화·흡수가 안 되체 변으로 배설되기 때문이다. 물론 비수용성 섬유소를 다량 섭취하여도 음수량이 많아지고 또 항문을 통하여 배설되는 똥과 거기에 함유되어 있는 수분의 양도 많아지지만 변 그 자체는 연변처럼 보이지는 않게 되는 것이다. 또한 수용성 섬유소는 물을 흡착할 경우 그 粘度(viscosity)가 굉장히 높게 된다. 따라서 사료가 닭 주둥이에 붙게 되거나 똥이 항문 주위에 붙어서 지저분 하게 되는 단점이 있다. 그러나 이런 현상들은 닭의 영양적인 측면에서 볼 때 큰 문제가 안 되며, 수용성 및 비수용성 섬유소를 많이 섭취할 때의 영양적인 문제점은 이들이 대장(大腸)에서 Na의 흡수를 저해한다는 데에 있다.

섬유소를 많이 섭취할 때의 병아리의 소금 요구량이 증가한다는 사실은 이미 1950년에 보고된바 있으며, 성장 중인 병아리의 사료 중에서 옥수수나 호밀로 대체할 때에 소금 첨가수준을

표 3. 국산보리의 일반영양소 및 무기물함량

영 양 소	결 보 리			쌀 보 리		평 균
	수원 18호	부 흥	제천 5호	방 주	백 동	
일반영양소 :						
수분 (%)	12.7	12.7	10.3	12.8	13.4	12.4
조 단 백 질 (%)	11.8	11.6	12.3	10.4	9.9	11.2
조 지 방 (%)	2.1	2.6	2.1	1.9	1.8	2.1
조 섬유 (%)	3.6	3.3	4.3	1.7	1.7	2.9
조 회 분 (%)	1.7	1.7	2.6	1.7	1.8	1.9
가용무질소물 (%)	68.1	68.1	68.4	71.5	71.4	69.5
무 기 질 :						
Ca (%)	0.3	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03
P (%)	0.25	0.27	0.35	0.32	0.35	0.31
Na (%)	0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03
K (%)	0.31	0.27	0.43	0.40	0.36	0.35
Mg (%)	0.14	0.14	0.17	0.14	0.15	0.15
Mn (ppm)	24	25	21	15	17	20
Fe (ppm)	83	105	168	84	84	105
Cu (ppm)	22	20	15	6	15	16
Zn (ppm)	31	38	59	37	37	40

(손 기성, 1974)

상용 수준인 0.20%에서 0.6%로 올려 줄 때에 최대성장율을 초래할 수 있었음이 필자 등의 해서 보고된 바있다. 또한 국산보리를 가지고 시험한 결과 호밀과 아주 비슷한 결과를 얻었는 바, 이러한 사실은 양계사료의 주요 에너지원으로서 옥수수나 수수 혹은 밀과 같이 섬유소 함량이 낮은 곡류들 대신 섬유소의 함량이 높은 보리나 호밀 등으로 전량 대체할 때에는 소금 첨가수준을 0.6%까지 올려 주어야 최대성장율을 가져올 수 있음을 시사하여 준다. 물론 저섬유소 곡류와 보리나 호밀같은 고섬유소를 곡류에 혼용할 때에는 이와 비례해서 소금 첨가수준을 책정해야 할 것이다. 소금 첨가의 주요 목적은 Na과 Cl을 급여하자는 것이고 그 중에서도 중요한 것은 Na인데, Na은 동물의 대장(大腸)에서 주로 흡수되는바 섬유소가 많은 사료를 섭취할 경우에는 이들이 소장(小腸)에서 소화·흡수가 안 된 상태로 대장으로 내려와서 대장내 식피(食塊)의 Na 농도를 희석하게 됨

으로써 Na이온이 장벽 흡수세포와 접촉해서 흡수될 수 있는 기회가 줄어들게 된다는 것이 필자 등의 지론이며, 이러한 이론을 어느 정도 뒷받침해 줄 수 있는 데이터도 갖고 있다.

따라서 사료내의 섬유소 함량이 증가할 때에 소금의 첨가수준을 비례적으로 높여 준다면 대장에서의 식피내 Na농도가 올라갈 것이고 따라서 대장에서 장벽 흡수세포가 충분한 양의 Na을 흡수할 수가 있게 된다.

필자가 얻은 실험결과 및 계산에 의하면 병아리 사료내의 옥수수를 전량 보리로 대체할 때에 소금 첨가수준이 0.20%에서 0.6%로 증가함으로 말미암아 약 10% 정도의 성장율 개선효과를 볼 수 있으며, 호밀의 경우는 약 17~28%의 성장율 개선효과를 초래할 수 있었다. 고에너지 곡류인 옥수수나 수수 혹은 밀을 저에너지 곡류사료인 보리나 호밀로 대체할 때에 필연적으로 초래되는 사료 에너지가의 하락은 유지사료(油脂飼料)를 적당량 첨가함으로써 방지할

수가 있음도 밝혀졌다.

또한 보리를 양계사료에 다량 사용할 때의 문제점인 피부착색이나 난황착색 문제는 최근 많이 시판되고 있는 인공착색제를 첨가함으로써 무난히 해결할 수 있으리라고 생각된다.

섭유소를 많이 함유하고 있는 보리나 호밀과 같은 곡류의 사료적가치 혹은 이용성을 증진시키기 위한 연구가 이제까지 많이 있어 왔으며, 그중 실용적인 것들로서는 펠렛팅을 한다든가 혹은 항생물질을 첨가하는 방법 등이 있으나 이들에 대해서는 다음 기회에 기술하고자 한다.

표 3에는 국내에서 생산되는 몇가지 보리품종의 일반 영양소와 무기물 함량이 요약되어 있다. 표 2에 나와있는 외국산 보리의 조성분과 비교해 볼때 대동소이함을 알 수 있다. 언뜻 생각하기에 겉보리가 쌀보리에 비해 조섭유 함량이 많아서 사료적가치가 많이 떨어질 것 같이 생각되기 쉬우나, 사실 보리의 껍질에 함유되어 있는 섭유소의 양은 전체 섭유소의 양(수용

성 섭유소와 비수용성 섭유소를 합한 양)에 비하면 그리 많은 편이 안된다. 닭을 가지고 실험한 결과 겉보리가 오히려 쌀보리보다 사료가치가 우수하였다고 하는 보고도 있으며, 돼지에 있어서는 쌀보리가 겉보리보다 우수하였고, 거의 밀과 대등한 사료적 가치를 보였다고 한다.

이상에서 논술한 바와 같이 보리나 호밀도 양계사료의 에너지원으로서 훌륭하게 쓰일 수 있으며, 더우기 옥수수나 수수 혹은 밀과 같은 저섭유소 고에너지 곡류사료와 혼용하면 단백질의 상보작용효과로 인하여 더 좋은 효과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 국가경제적인 차원에서 볼 때 국내에서 가능한 한 많은 양의 보리를 생산해서 사료곡물로 사용하고, 그래도 모자라는 양을 해외에서 도입하도록 하여야 할 것이다. 그리고 이제까지는 옥수수 위주로 도입하였으나 앞으로는 국제곡물가격의 변동 및 국제정세의 변동에 따라서 능동적으로 도입곡류의 종류를 다변화시켜 나가야 할 것이다.

PUMISET

품질에서 단연 앞선 평농의 부화기

- PUMISET 은 현대적 부화기능을 갖춘 기계입니다.
- 더욱 새로운 품질로 개선되었습니다.
- FRP 판넬 캐비닛 • PP 난좌 및 철재내부
- 정밀한 자동제어 • 세련된 외양
- 해외로 수출되고 있습니다.
- PUMISET 은 귀하에게 더욱 많은 이익으로 보답할 것입니다.

PN 平農畜機

경기도 평택군 진위면 가곡리 536-1
TEL : 송탄 (1333) 4-7484
서울(야간) 803-6724